

①

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Official Gazette for Kokai Patent Applications (A)

(11) Japanese Patent Application Kokai Publication No. S56-82961

(51) Int. Cl. ³ Identification Symbol JPO File Number

G 06 F 13/00

7361-5B

(43) Kokai Publication Date July 7, 1981

Number of Inventions: 1

Request for Examination: Not Submitted

(Total of 4 pages in the original Japanese)

(54) Memory control method

(21) Patent Application Filing Number S54-160587

(22) Patent Application Filing Date December 11, 1979

(72) Inventor Kunihiro Kawamasa

c/o Fujitsu Ltd.

1015 Kamiotanaka

Nakahara-ku, Kawasaki-shi

(71) Applicant

Fujitsu Ltd.

1015 Kamiotanaka

Nakahara-ku, Kawasaki-shi

(74) Sub Attorney/Agent

Patent Attorney Akiyoshi Yamatani

Specification

1. Title of the Invention Memory control method

2. Claims

A memory control method characterized by being endowed with
a memory access time holding means in which the access time of the memory is entered, and
an access time entering means that enters the access time of the memory that should access said memory access time holding means, and
a time detection means that detects the passage of the access time held in the above-mentioned memory access time holding means, and
devised so that the memory access of the memory that should access when the memory access time held in the above-mentioned access time holding means has elapsed has ended is confirmed.

3. Detailed Description of the Invention

The present invention concerns a memory control method, particularly, a memory control method that has enabled access even with respect to a plurality of memory with different access times.

Due to great progress in memory manufacturing technology, memory devices have been made into mass storage devices, and although a lowering of costs, to some extent, is being carried out, high speed memory is as expensive as ever. However, on the other hand, the situation has developed so that inexpensive and, moreover, mass storage types of low speed memory can be obtained. And, when controlling data processing equipment, due to its versatility, expandability, easy of correcting design mistakes, and the like, a microprogramming control method that controls with a microprogram has become the main trend for data processing devices, and for this reason there is an increasing tendency for memory to be made mass storage.

However, if viewed from the viewpoint of cost reduction, an increase in memory storage capacity is wanted, but there is a demand not to make everything high-speed, but to constitute one part of high-speed memory devices and one part of low-speed memory devices, for example, to store in high-speed memory devices items that are used frequently such as resident programs. Consequently, in this type of case, accessing a plurality of memory devices of different operation speeds becomes necessary.

However, as interfaces with the memory used up to now there are: (1) as an asynchronous interface there is the method that transfers a read start signal or a write start signal to memory from a memory control circuit, and confirms the end of writing or the end of the extraction of read data, with respect to memory, by means of the fact that a memory end signal has been returned from the memory side, and reads out data, and (2) as a synchronous interface, the method that ends the operation of memory after the number of processor cycles permanently determined in advance, for example, when data is fetched from memory, it is decided, in advance, to read the data from memory after five

"0" detector 9. The arithmetic unit 10 carries out operations based on the data read out from the number one control memory 1 or the number two control memory 2 and the external circuit conditions, and the like, and the value obtained as a result is set in the memory access cycle counter 7, and in this case a value different from the fixed value transferred from the fixed value circuit 11 is entered.

Now, first, when the number one control memory 1 is accessed, address information is entered in the control memory address register 3 from the main database. And then the memory access control signal (MACC) I becomes "1" and the AND circuit 12 attains the ON state, and the fixed value transferred from the fixed value circuit 11 is entered in the memory access cycle counter 7. And since the memory access start signal becomes "1" and the AND circuit 14 attains the ON state, the value of the memory access cycle counter 7 is made -1 [Tr.note: reduced by 1?] by the subtraction counter 8, for every impression of the clock. During this time the decoder 4 set the selection signal CS0 to "1" according to the address information entered in the control memory address register 3, and the data entered in the address designated by the number one control memory 1 is read. And then, when the above-mentioned memory access cycle counter 7 has become "0" due to the above-mentioned subtraction counter 8, the "0" detector 9 detects this, outputs "1" and places the AND circuit 5 in the ON state. In this way the data read from the number one control memory 1 is output to the control memory output register 6 by way of the AND circuit 5. And, based on that address information, the address information of the control memory that should be accessed next is entered in the control memory address register 3, and at the same time various control signals are transmitted to the necessary places. If the address information read by means of this is in the number one control memory 1 again, by means of the method mentioned above, the number one control memory 1 is accessed again.

However, when the address information that is read next is in the number two control memory 2, first, the decoder 4 sets the selection signal CS1 to "1" by means of said address information entered in the control memory address register 3, and the data entered in the address designated by the number two control memory 2 is read. And, the memory access control signal (MACC) II becomes "1" and the AND circuit 18 attains the ON state. At this time, a large numerical value that is different from the fixed value which the arithmetic unit 10 computed and which was generated from the fixed value circuit 11, was generated and set in the memory access cycle counter 7 by way of the AND circuit 18.

When this value has become "0" due to the subtraction counter 8, in the same way, the "0" detector 9 outputs "1". And, the data read from the number two control memory 2 at this time becomes entered in the control memory output register 6. This type of activity can be repeated and a number two control memory 2 with an access time that differs from that of the number one control memory 1 can be accessed when necessary.

Of course, if, in response to the conditions at that time, due to a microcommand an external entered signal EXTW is made "1", the AND circuit 15 attains the ON status, and the constant CSDR given from the microcommand can also be set in the memory access cycle counter 7 from the local store, and the like. And, when the +1 counter is used instead of the subtraction counter 8, and the value of the memory access cycle counter 7,

instead of the "0" detector 9, has become a certain value, the AND circuit 5 can also be configured so as to attain the ON state. And, when changed to one that has an access time that is different from that used up to then as the number one control memory, without fixing the numerical value entered in the fixed value circuit 11, for example, configuring so that it can be set from the service processor 16, and the like, shown by the dotted line, that value can also be set in line with this new one.

As explained above, according to the present invention, even if the access times of the number one control memory and the number two control memory differ, the memory interface does not have a synchronization loss, and is acceptable by simply changing the value set in the memory access cycle counter. For that reason, the control memory that accommodates a microprogram, for example, enters routines with a high frequency of use in a region that uses a high-speed device, and the other routines are entered in a region that uses a low-speed device. And if this low-speed device is made one of mass storage, ultimately, control memory of mass storage can be obtained at a comparatively low cost. And, when all the control memory is constituted of a low-speed device, it can also be used as a high-speed control device by using only one part in a high-speed device.

Furthermore, appropriately changing the execution speed of microcommands and the microprogram quantity of the microprogram control device in response to various uses also becomes simple, if the present invention is used.

That is, there is the objective to want to make the control memory mass storage, and in the kind of case in which the access time of the control memory is acceptable, even when it is somewhat slow, it can be realized without changing the circuit of the control device, even if the access time of the entire control memory is slow and is changed to one of mass storage.

Furthermore, in the above explanation an example used as control memory was explained, but, of course, the present invention is not limited to this only.

4. Brief Description of the Drawings

The attached drawing shows the constitution of one embodiment of the present invention.

In the drawing: 1 indicates the number one control memory; 2 indicates the number 2 control memory; 3 indicates the memory address register; 4 indicates the decoder; 5 indicates the AND circuit; 6 indicates the memory output register; 7 indicates the memory access cycle counter; 8 indicates the subtraction counter; 9 indicates the "0" detector; 10 indicates the arithmetic unit; 11 indicates the fixed value circuit; 12 to 15 indicate AND circuits; 16 indicates the service processor.

[in the drawing]

[line coming from 15] (CSDR) (constant)

[line coming from 14] memory access start

[lower right, from CSDR] control signals

MACCI, MACCII, EXTW, memory access start

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開

昭56-82961

⑫ Int. Cl.
G 06 F 13/00

識別記号

庁内整理番号
7361-5B

⑬ 公開 昭和56年(1981)7月7日

発明の数 1
審査請求 未請求

⑭ メモリ制御方式

(全 4 頁)

⑯ 特 願 昭54-160587
⑰ 出 願 昭54(1979)12月11日
⑱ 発 明 者 川勝匡敏

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
⑲ 出 願 人 富士通株式会社
川崎市中原区上小田中1015番地
⑳ 復代理人 弁理士 山谷皓榮

明 細 書

1. 発明の名称 メモリ制御方式

2. 特許請求の範囲

メモリのアクセスタイムが記入されるメモリアクセスタイム保持手段と、該メモリアクセスタイム保持手段にアクセスすべきメモリのアクセスタイムを記入するアクセスタイム記入手段と、上記メモリアクセスタイム保持手段に保持されたアクセスタイムの経過を検出する時間検出手段を具備し、上記アクセスタイム保持手段に保持されたメモリアクセスタイムが経過したときアクセスすべきメモリのメモリアクセスが終了したものと認識するようにしたことを特徴とするメモリ制御方式。

3. 発明の詳細な説明

本発明はメモリ制御方式に係り、特にアクセスタイムの異なる複数のメモリに対してもアクセス可能にしたメモリ制御方式に関するものである。

メモリ製造技術の大幅な進歩によりメモリ素子が大容量化され、ある程度のコスト低下が行なわれているものの、高速度メモリは依然として高価である。しかしながら一方では低速度のメモリは安くかつ大容量のものが得られるようになっている。また、データ処理速度を制御するとき、その融通性、拡張性、設計ミスの修正の容易性等の理由によりマイクロプログラムで制御するマイクロプログラミング制御方式がデータ処理速度の主役となっており、このためメモリがますます大容量化する傾向にある。

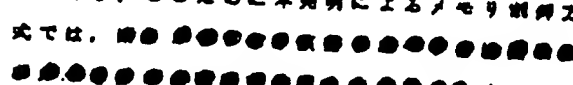
しかし、コストの観点という観点からみれば、メモリの記憶容量は大きくしたいが、すべてを高速度化するのではなく、一部を高速度素子で構成し、他を低速度メモリ素子で構成し、例えば常駐プログラムのように使用頻度の高いものは高速度メモリ素子に格納するという要求があり、したがってこのような場合には動作速度の異なる複数のメモリ素子にアクセスすることが必要となる。

しかしながら従来使用されているメモリに対す

るインターフェイスとしては、①非同期インターフェイスとして、メモリ制御回路からメモリに対しリードスタート信号あるいはライトスタート信号を伝達し、メモリ側からメモリエンド信号が返送されたことによりメモリに対する書き込み終了あるいは読出データ抽出終了を認識し、データを読出すという方式と、②同期インターフェイスとして、あらかじめ固定的に決められたプロセッサのサイクル数後にメモリの動作が終了するもの、例えばメモリからデータを取り出す場合、あらかじめ例えば8サイクル後にデータがメモリから読出されるものと決定しておき、メモリに対してスタート信号発生後8サイクル後にデータを取りに行くというように動作を行なうという方式がある。

しかしこのような方式では、プロセッサのクロックに同期するための、非同期-同期化のため1クロックあるいは2クロック程度の同期化損失があり、また、クロック同期しない場合でも上記メモリエンド信号を受信するための回路が制御回路自体に必要となり、またメモリのアクセスタイム

が変るとメモリ制御回路までが大幅に変更しなければならぬという欠点がある。

したがって本発明はこのような問題を改善するとともに、アクセスタイムの異なるメモリにもアクセス可能とするメモリ制御方式を提供するものであり、このために本発明によるメモリ制御方式では、メモリのアクセスタイムが記入されるメモリアクセスタイム保持手段と、該メモリアクセスタイム保持手段にアクセスすべきメモリのアクセスタイムを記入するアクセスタイム記入手段と、上記メモリアクセスタイム保持手段に保持されたアクセスタイムの経過を検出する時間検出手段を具備し、上記アクセスタイム保持手段に保持されたメモリアクセスタイムが経過したときアクセスすべきメモリのメモリアクセスが終了したものと認識するようにしたことを特徴とする。

以下本発明の一実施例を添付図面にもとづき説明する。

図は本発明の一実施例構成を示すものであつて、図中、1は第1制御メモリ、2は第2制御メモリ、3は制御メモリアドレスレジスタ、4はデコード、5はアンド回路、5'はオア回路、6は制御メモリ出力レジスタ、7はメモリアクセスサイクルカウンタ、8は演算カウンタ、9は「0」検出部、10は演算装置、11は固定値回路、12乃至15はアンド回路をそれぞれ示す。

第1制御メモリ1は、高速度でアクセスできるメモリであつて、使用頻度の高いマイクロプログラムが記入されている。第2制御メモリ2は、第1制御メモリ1よりは低速度のメモリであるが、しかし大容量のメモリであつて、第1制御メモリ1に記入されたもの以外のマイクロプログラムが記入されている。制御メモリアドレスレジスタ3は第1制御メモリ1または第2制御メモリ2のアドレス情報が記入される。このアドレス情報にはチップセレクト情報が含まれており、これをデコードにより解読し、その結果発信される選択信号0S0または0S1により、上記第1制御メモ

リ1または第2制御メモリ2のいずれか一方が選択される。

メモリアクセスサイクルカウンタ7は、固定値回路11から伝達された一定値が記入されている。この一定値は、第1制御メモリ1のアクセスタイムに等しいクロック数が記入される。例えば第1制御メモリ1のアクセスタイムが100nsでありクロックの周期が20nsの場合には「5」が記入される。演算カウンタ8はクロックに応じてメモリアクセスサイクルカウンタ7に記入された値を-1するものである。例えば該メモリアクセスカウンタ7に「5」が記入されているとき、5クロック後には「0」が記入されることになる。そしてこの「0」が「0」検出部9により検出される。演算装置10は、第1制御メモリ1または第2制御メモリ2から抽出したデータと外部回路条件等により演算を行ない、その結果得られた値をメモリアクセス^{サイクル}カウンタ7にセツトするものであり、この場合には固定値回路11から伝達された一定値とは別の値が記入される。

いま、初め第1制御メモリ1をアクセスする場合に、メイン・データ・バスから制御メモリアドレスレジスタ8にアドレス情報が記入される。そしてメモリアクセス制御信号(MA00)Iが「1」となりアンド回路13がオン状態となり、固定値回路11から伝達された一定値がメモリアクセスタイタ9に記入される。そしてメモリアクセススタート信号が「1」となりアンド回路14がオン状態となるので、メモリアクセスタイタルカウンタ9の値はクロックの印加毎に減算カウンタ8により-1される。この間に制御メモリアドレスレジスタ8に記入されたアドレス情報によりデコード回路10が選択信号080を「1」とし、第1制御メモリ1の指定されたアドレスに記入されたデータが読出される。そして上記減算カウンタ8により上記メモリアクセスタイタルカウンタ9が「0」になつたと、これを「0」検出器9が検出して「1」を出力し、アンド回路5をオン状態にする。かくして第1制御メモリ1から読出されたデータがアンド回路5を經由して制御メモリ出

力レジスタ8に出力される。そしてそのアドレス情報にもとづき次にアクセスすべき制御メモリ1のアドレス情報が制御メモリアドレスレジスタ8に記入され、また同時に各種制御信号が必要とするところに伝達される。これにより読出されたアドレス情報が再び第1制御メモリ1に対するものであれば、上記したような方式により、第1制御メモリ1が再びアクセスされる。

しかしながら次に読出したアドレス情報が第2制御メモリ3に対する場合には、まず、制御メモリアドレスレジスタ8に記入された該アドレス情報によりデコード回路10が選択信号081を「1」とし、第2制御メモリ3の指定されたアドレスに記入されたデータが読出される。そしてメモリアクセス制御信号(MA00)IIが「1」となりアンド回路18がオン状態となる。このとき、減算回路10が減算した、固定値回路11から発生される一定値とは別の大きな減算値が発生され、アンド回路18を經由してメモリアクセスタイタルカウンタ7にセットされる。この値が、同様にして減

算カウンタ8により「0」になつたと「0」検出器9は「1」を出力する。そしてこのときに第2制御メモリ3から読出されたデータが制御メモリ出力レジスタ8に記入されることになる。このようなことが繰返され、第1制御メモリ1とはアクセスタイムの異なる第2制御メモリ2を必要に応じてアクセスすることが出来る。

勿論、そのときの条件に応じて、マイクロ命令による外部記入信号EXTWを「1」にすれば、アンド回路15がオン状態となり、マイクロ命令から与えられる定数08DRをローカルストア等よりメモリアクセスタイタルカウンタ7にセットすることも出来る。また減算カウンタ8の代りに+1カウンタを使用し、「0」検出器9の代りにメモリアクセスタイタルカウンタ7の値がある値になつたときに、アンド回路5をオンするように構成することも出来る。また、固定値回路11に記入された減算値を固定化せず、例えば反転で示すサービスプロセッサ16等より設定できるように構成し、第1制御メモリとしてそれまで使用して

いたものとは異なるアクセスタイムを有するものに取替えたような場合、この新しいものにあわせてその値を設定することも可能である。

以上説明した如く、本発明によれば、第1制御メモリと第2制御メモリのアクセスタイムが異なる場合でも、メモリインターフェイスは同期損失がなく、メモリアクセスタイタルカウンタにセットする値を変えるのみでよい。それ故、例えばマイクロプログラムを収容する制御メモリを、使用頻度の高いルーチンを高速の素子を使用した領域に記入し、それ以外のルーチンは低速の素子を使用した領域に記入する。そしてこの低速の素子を大容量のものとすれば、結局大容量の制御メモリを比較的低コストで得ることが出来る。また、制御メモリを全て低速素子で構成している場合に、一部のもののみを高速素子に使用することにより、高速の制御装置として使用することも出来る。

更に、マイクロプログラム制御装置を各種用途に応じて、マイクロ命令の実行速度、マイクロプログラム量を適宜に変えることも本発明を使用す

れば簡単になる。

すなわち、コントロールメモリを大容量にした
い目的があり、コントロールメモリのアクセス
タイムは多少遅くてもよい場合には、コント
ロールメモリ全体をアクセスタイムが遅く、かつ大
容量のものに交換しても、制御装置の回路を変更す
ることなく実現できる。

なお、以上の説明では制御メモリとして使用し
た例について説明したが、勿論本発明はこれのみ
に限定されるものではない。

4. 図面の簡単な説明

添付図面は本発明の一実施例構成を示す。

図中、1は第1制御メモリ、2は第2制御メモ
リ、3は制御メモリアドレスレジスタ、4はデコ
ーダ、5はアンド回路、6は制御メモリ出力レジ
スタ、7はメモリアクセスタイトルカウンタ、8
は減算カウンタ、9は「0」検出器、10は演算
装置、11は固定値回路、12乃至15はアンド
回路、16はサービスプロセッサをそれぞれ示す。

